



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit einer drehbaren Trommel (3) mit einer horizontalen Drehachse, die einen Schleuderraum (11) umgibt, einer in der Trommel (3) angeordneten drehbaren Schnecke (5), und wenigstens einem Flüssigkeits- und wenigstens einem Feststoffaustrag, wobei der Flüssigkeitsaustrag mit einer Schäl scheibe (19) erfolgt, der eine Sperrkammer (29) nachgeschaltet ist, zeichnet sich dadurch aus, dass die Sperrkammer (29) eine hydrohermetische Sperrkammer (29) zur Abdichtung des Schleuderraumes (11) gegen die Umgebung mittels einer Sperrflüssigkeit ist, der direkt eine Zulaufleitung (35) für die separate, vom Schleudergut unabhängige Sperrflüssigkeit zugeordnet ist, und dass die Schnecke (1) eine zweite Siphonscheibe (21) aufweist, die sich von der Schnecke (5) aus radial nach aussen in den Schleuderraum (11) erstreckt.

**Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit Schälscheibe und Verfahren zu
deren Betrieb**

Die Erfindung betrifft eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ein Verfahren zu deren Betrieb.

5 Die in der DE 43 20 265 A1 offenbare Vollmantel-Schneckenzentrifuge ist an der Flüssigkeitsaustrittsseite mit einem Wehr versehen, welches einen Durchlass aufweist. Dem Durchlass ist eine während des Drehens der Trommel relativ zu dieser stillstehende Drosselscheibe zugeordnet, die über eine Gewindebuchse axial verschiebbar ist. Durch Verdrehen der Gewindebuchse kann der Abstand zwischen dem Wehr und der Drosselscheibe verändert werden. Die damit einhergehende Veränderung des Abflussquerschnittes bewirkt eine Änderung des Flüssigkeitsspegs in der Schleudertrommel, so dass eine stufenlose Einstellung dieses Flüssigkeitsspegs durch Verschieben der Drosselscheibe möglich ist.

10

15 Aus der DE 39 04 151 A1 ist eine Stauscheibe auf der Schnecke bekannt. Düsen am Außenumfang dienen einer Minimierung des Energieverbrauchs. Eine Verarbeitung empfindlicher Produkt unter gasdichtem Abschluss zur Umgebung ist mit dieser Konstruktion nicht möglich.

20 Aus der gattungsgemäßen DE 198 30 653 C1 ist es bekannt, den Flüssigkeitsaustausch einer offenen Vollmantel-Schneckenzentrifuge mittels einer Schälscheibe zu realisieren, der eine Labyrinthdichtung nachgeschaltet ist, um Produkttröpfchen zur Schälscheibe zurück zu leiten. Nach dieser Konstruktion ist keine Abdichtung gegenüber dem Außenraum erforderlich. Es besteht aber auch ein Bedarf nach Vollmantel-Schneckenzentrifugen mit Schälscheiben, bei welchen der Produktraum nach außen abgedichtet ist. Die Realisierung einer derartigen Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit einfachen konstruktiven Mitteln ist die Aufgabe der Erfindung.

25

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruches 1. Danach weist die Kammer einen Ringraum mit einer darin angeordneten ersten Sperr- und Siphonscheibe auf, die Kammer ist eine hydrohermetische Sperrkammer zur Abdichtung des Schleuderraumes gegen die Umgebung mittels einer Sperrflüssigkeit ist, der direkt eine Zulaufleitung für die separate, vom Schleudergut unabhängige Sperrflüssigkeit zugeordnet ist,

Mit der Erfindung soll auch ein einfaches Verfahren zum Betreiben der erfindungsgemäßen Zentrifuge geschaffen werden. Dieses ist im Anspruch 15 angegeben.
Danach wird in die hydrohermetische Sperrkammer - zur Abdichtung des Schleuderraumes gegen die Umgebung - durch eine Zulaufleitung eine separate, vom Schleudergut unabhängige Sperrflüssigkeit geleitet.

Vorzugsweise weist die Schnecke eine zweite Siphonscheibe auf, die sich von der Schnecke aus radial nach außen in den Schleuderraum erstreckt.

Die Sperrkammer mit Sperrflüssigkeitszufuhr – bevorzugt insbesondere in Kombination mit den zwei Sperr- bzw. Siphonscheiben - ermöglicht auf konstruktiv einfache und kostengünstige Weise eine zuverlässige Abdichtung des Schleuderraumes gegen die umgebende Atmosphäre. In der gattungsgemäßen DE 198 30 653 C1 kann durch die Labyrinthdichtung das Produkt dagegen doch mit der umgebenden Atmosphäre in Berührung kommen.

Sperrkammern sind ferner auch von Zentrifugen mit vertikaler Drehachse an sich bekannt, wobei in diese auch eine separate Sperrflüssigkeit geleitet wird (DE 196 31 226). Sperrkammern bei derartigen Separatoren sind auch aus der DE 657 473 bekannt. Es wurde aber bisher nicht angedacht und wohl auch nicht als vorteilhaft erachtet, auch bei Zentrifugen mit horizontaler Drehachse eine Sperrkammer zu re-

alisieren, welche mit einer separaten, vom Schleudergut unabhängigen Sperrflüssigkeit beaufschlagt wird.

Bei Aufbau eines Druckes im Inneren des Dekanters bzw. der Vollmantel-

5 Schneckenzentrifuge würde ein im Schleudergut (z.B. ein Getränk) gelöstes Gas (wie z.B. CO₂) ohne die Sperrkammeranordnung mit zwei Siphonscheiben und der Sperrflüssigkeitszufuhr u.U. zum Teil aus der Vollmantel-Schneckenzentrifuge entweichen. Dies verhindert die Erfindung.

10 Mit der Sperr- oder Siphonscheibe in der Sperrkammer kann auf einfache Weise ein genügender Druck aufgebaut werden, so daß ein Gas wie CO₂ in der Flüssigkeit(sphase) gehalten wird. Durch Variation des Durchmessers der Sperr- und Siphonscheibe ist der Druck in der Sperrkammer variierbar, welcher vorzugsweise bis zu 4bar, insbesondere 0,5 bis 2,5bar beträgt. Der Druck beeinflusst die Art der
15 Förderung des Feststoffes und/oder dessen Konsistenz.

Besonders bevorzugt münden in einen Ringraum der Sperrkammer die Zulaufleitung und eine Ablaufbohrung, welche das kontinuierliche Zuleiten und Ableiten der Sperrflüssigkeit in die und aus der Sperrkammer ermöglichen. Hierdurch wird auf
20 sehr viel einfachere Weise als in der DE 196 31 226 A1 eine kontinuierliche Reinigung der Sperrkammer realisierbar und damit das Entstehen von Ablagerungen in der Sperrkammer effektiv verhindert. Damit wird die Zentrifuge auch hohen Hygieneanforderungen gerecht.

25 Da der Flüssigkeitsaustrag mit einer Schälscheibe erfolgt, der die Sperrkammer insbesondere unmittelbar nachgeschaltet ist, kann ein gelöstes Gas wie CO₂ zumindest weitgehend in der abzuleitenden bzw. zu verarbeitenden Flüssigkeit gehalten werden, was die Verarbeitung von Produkten wie Bier stark vereinfacht.

Insbesondere sind die Sperrkammer wie die Schälscheibe in Hinsicht auf das Hauptlager der Trommel trommelseitig bzw. zur Trommel hin angeordnet, was es ermöglicht, die Konstruktion sehr einfach auszustalten. Damit ergibt sich nicht nur eine dauerhafte Abdichtung gegen die umgebende Atmosphäre sondern u.U. 5 auch eine Abdichtung gegen Produktkontaminationen durch Ölnebel des flüssigkeitsseitigen Hauptlagers (hier nicht dargestellt).

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den übrigen Unteransprüchen zu entnehmen.

10

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vollmantel-Schneckenzentrifuge; und

15 Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung aus Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge 1 mit einer Trommel 3 mit einer horizontalen Drehachse, in der eine Schnecke 5 angeordnet ist. Die Trommel 3 und die Schnecke 5 weisen jeweils einen im wesentlichen zylindrischen Abschnitt und 20 einen sich hier konisch verjüngenden Abschnitt auf.

Ein sich axial erstreckendes zentrisches Einlaufrohr 7 dient zur Zuleitung des Schleudergutes 8 über einen hier zum Einlaufrohr 7 senkrechten Verteiler 9 in den Schleuderraum 11 zwischen der Schnecke 5 und der Trommel 3.

25

Wird beispielsweise ein schlammiger Brei in die Zentrifuge geleitet, setzen sich an der Trommelwandung Feststoffpartikel ab. Weiter nach innen hin bildet sich eine Flüssigkeitsphase aus.

Die mit dem Lager 6 gelagerte Schnecke 5 rotiert mit einer etwas kleineren oder größeren Geschwindigkeit als die Trommel 3 und fördert den ausgeschleuderten Feststoff S zum konischen Abschnitt hin aus der Trommel 3 zu einem Feststoffaustrag (hier nicht dargestellt).

5

Die Flüssigkeit strömt dagegen zum größeren Trommeldurchmesser am hinteren Ende des zylindrischen Abschnittes der Trommel 3 und wird dort durch ein Wehr 15 in eine sich axial an den eigentlichen Schleuderraum anschließende Kammer 17 mit einem im Vergleich zum Schleuderraum kleineren Durchmesser geleitet.

10

In der Kammer 17 (siehe auch Fig. 2) ist eine Schälscheibe 19 zur Ableitung der Flüssigkeitsphase L angeordnet, an die sich ein Ableitungskanal 20 anschließt, der die Flüssigkeitsphase L aus der Trommel 3 ableitet. Die Schälscheibe 19 ist direkt auf dem im Betrieb stillstehenden Einlaufrohr 7 angeordnet, wobei zwischen Schäl-
15 scheibe 19 und Einlaufrohr 7 eine abgedichtete spaltfreie Anordnung realisiert ist.

15

Vorzugsweise in dem sich konisch verjüngenden Bereich der Trommel 3 weist die Schnecke 1 - vor dem Feststoffaustrag (hier nicht dargestellt) - eine erste Siphonscheibe 21 auf, die sich von der Schnecke 5 aus radial nach außen in den Schleuder-
20 raum 11 erstreckt und in den Flüssigkeitsspiegel P1 eintaucht.

20

Durch das Eintauchen wird der Innenbereich bzw. der Schleuderbereich in dem Schleuderraum 11 (hier rechts der Siphonscheibe 21) hermetisch gegenüber der Umgebung bzw. der umgebenden Atmosphäre verschlossen. Es wäre auch denkbar,
25 weitere Siphonscheiben im konischen Bereich der Trommel 3 anzurufen, um derart die Feststoffkonsistenz zu beeinflussen (hier nicht dargestellt)

30

In der Kammer 17 ist an der zum Schleuderraum weisenden Seite der Schälscheibe 19 eine Ringschulter 23 angeordnet, welche sich radial vom Innenumfang der Kammer 17 nach innen hin erstreckt.

Zwischen der ersten Siphonscheibe 21 und der Ringschulter 23 bildet sich im Betrieb der Zentrifuge ein Flüssigkeitspegel P1 aus, da sich die Siphonscheibe 21 und die Ringschulter in radialer Richtung überlappen bzw. da die beiden Elemente entsprechend aufeinander abgestimmt sind.

Zwischen der näher zur Schälscheibe 19 gelegenen Ringschulter 23 und der Schälscheibe 19 reicht der Flüssigkeitspegel P2 dagegen hier bis zur Eintrittsöffnung 25 der Schälscheibe. Durch Androsseln der Schälscheibe 19 kann der Flüssigkeitspegel hier variiert werden.

Auf der von der Ringscheibe 23 abgewandten Seite der Schälscheibe 19 erstreckt sich die Kammer 17 radial nach innen hin bis nahe an das Zulaufrohr heran bzw. bis auf einen Durchmesser, der kleiner ist als der Durchmesser der Schnecke 5 und mündet in eine axiale Passage 27, an die sich in axialer Richtung ein als Sperrkammer fungierender Ringraum 29 anschließt, welcher wiederum in einen axialen Ableitungskanal 31 für Sperrflüssigkeit am Außenumfang des Einlaufrohres 7 und des Ableitungskanals 21 für das Schleudergut mündet, wobei der innere Durchmesser des Ableitungskanals 31 für Sperrflüssigkeit kleiner ist als der innere Durchmesser der Passage 27, so dass aus der Sperrkammer 19 überlaufende Sperrflüssigkeit durch den Ableitungskanal 31 abläuft.

In der Sperrkammer bzw. in dem Ringraum 29 ist an deren Innenumfang eine weitere Siphon- bzw. Sperrscheibe 33 ortsfest angeordnet, welche sich von innen her radial nach außen in die Sperrkammer hinein erstreckt.

Eine von außen in die Zentrifuge führende Zulaufleitung 35 – hier parallel zum Einlaufrohr 7 an dessen Außenumfang angeordnet - ermöglicht das direkte Zuleiten einer vom Schleudergut unabhängigen Sperrflüssigkeit wie Wasser von innen in die Sperrkammer 29.

Eine Ablaufbohrung 37 – hier am Außenumfang des Ringraumes 29 spitzwinklig zur Drehachse radial nach außen aus der Trommel 3 führend – ermöglicht das kontinuierliche Ableiten der Sperrflüssigkeit aus dem Ringraum 29, was eine vorteilhafte kontinuierlich Reinigung bewirkt.

Im Betrieb – d.h. bei Drehungen der Trommel 3 und der Schnecke 5 - bildet sich in dem Ringraum 29 ein Flüssigkeitspegel P3 der Sperrflüssigkeit aus, welcher das Innere der Trommel 3 gegen die umgebende Atmosphäre abdichtet, wenn die Zu-
laufmenge an Sperrflüssigkeit in die Sperrkammer größer ist als die Ablaufmenge,
welche durch die Dimensionierung der Ablaufbohrung 37 eingestellt ist. Über-
schüssiges Wasser, das nicht durch die Ablaufbohrung 37 abläuft, fließt durch den
Ableitungskanal 31 ab.

Mit der zweiten Siphonscheibe 33 in der Sperrkammer 29 kann aber auf einfache Weise ein genügender Druck aufgebaut werden, so daß Gas in der Flüssigkeit gehalten wird. Durch Variation des Durchmessers der Sperr- und Siphonscheibe 33 ist der Druck in der Sperrkammer 29 variierbar. Der Druck beeinflusst die Art der Förderung des Feststoffes und/oder dessen Konsistenz.

20

Bezugszeichenliste

	Vollmantel-Schneckenzentrifuge	1
5	Lager	2
	Trommel	3
	Schnecke	5
	Einlaufrohr	7
	Schleudergut	8
10	Verteiler	9
	Schleuderraum	11
	Ableitungskanal	13
	Wehr	15
	Kammer	17
15	Schälscheibe	19
	Ableitungskanal	20
	Sperr- und Siphonscheibe	21
	Ringschulter	23
	Eintrittsöffnung	25
20	Passage	27
	Ringraum	29
	Ableitungskanal	31
	Sperr- und Siphonscheibe	33
	Zulaufleitung	35
25	Ablaufbohrung	37
	Flüssigkeitspegel	P1, P2, P3
	Schleudergut	S

Patentansprüche

1. Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit

5 a) einer drehbaren Trommel (3) mit einer horizontalen Drehachse, die einen Schleuderraum (11) umgibt,
b) einer in der Trommel (3) angeordneten drehbaren Schnecke (5),
c) wenigstens einem Flüssigkeits- und wenigstens einem Feststoffaustrag,
wobei der Flüssigkeitsaustrag mit einer Schälscheibe (19) erfolgt, der ei-
10 ne Kammer (29) nachgeschaltet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
d) die Kammer (29) einen Ringraum (29) mit einer darin angeordneten Sperr- und Siphonscheibe (33) aufweist,
e) wobei die Kammer (29) eine hydrohermetische Sperrkammer (29) zur
15 Abdichtung des Schleuderraumes (11) gegen die Umgebung mittels einer Sperrflüssigkeit ist, der direkt eine Zulaufleitung (35) für die separate, vom Schleudergut unabhängige Sperrflüssigkeit zugeordnet ist.

2. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

20 daß die Schnecke (1) eine zweite Siphonscheibe (21) aufweist, die sich von der Schnecke (5) aus radial nach außen in den Schleuderraum (11) erstreckt.

3. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Sperrkammer (29) der Schälscheibe (19) unmittelbar nachge-
schaltet ist.
254. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die zweite Siphonscheibe (21) auf der Schnecke (2) vor dem
Feststoffaustrag angeordnet ist.

5. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Siphonscheibe (21) auf der Schnecke (2) in dem sich konisch verjüngenden Bereich angeordnet ist.
- 5 6. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Ringraum (29) die Zulaufleitung (35) und eine Ablaufbohrung (37) münden, welche das kontinuierliche Zuleiten und Ableiten der Sperrflüssigkeit in die und aus der Sperrkammer (29) ermöglichen.
- 10 7. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (3) und die Schnecke (5) jeweils einen im wesentlichen zylindrischen Abschnitt und einen sich verjüngenden Abschnitt aufweisen, wobei sich an den zylindrischen Abschnitt eine Kammer (17) mit einem vorzugsweise im Vergleich zum Schleuderraum kleineren Durchmesser anschließt, in der die Schälscheibe (19) angeordnet ist.
- 15 8. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Innenumfang der Kammer (17) eine Ringschulter (23) angeordnet ist.
- 20 9. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kammer (17) auf der von der Ringscheibe (23) abgewandten Seite der Schälscheibe (19) radial nach innen hin bis auf einen Durchmesser erstreckt, der kleiner ist als der Durchmesser der Schnecke (5) ist und daß die Kammer (17) in eine Passage (27) mündet, an die sich in axialer Richtung der Ringraum (29) anschließt, welcher in einen axialen Ableitungskanal (31) für Sperrflüssigkeit mündet, wobei der innere Durchmesser dieses Ableitungskanale (31) kleiner ist als jener der Passage (27), so dass aus der Sperrkammer (19) überlaufende Sperrflüssigkeit durch den Ableitungskanal (31) ableitbar ist.
- 25
- 30

10. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Ringraum (29) an den Innenumfang der Kammer senkrecht die erste Sperr- und Siphonscheibe (33) angesetzt oder angeformt ist, welche sich von innen her radial nach außen in den Ringraum (29) erstreckt.
11. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zulaufleitung (35) parallel zu einem Einlaufrohr (7) für Schleudergut an dessen Außenumfang angeordnet ist.
12. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablaufbohrung (37) vom Außenumfang des Ringraumes (29) vorzugsweise spitzwinklig zur Drehachse radial nach außen aus der Trommel (3) führt.
13. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Siphonscheibe (21) und die Ringschulter (23) derart aufeinander abgestimmt sind, dass sich im Betrieb der Zentrifuge ein Flüssigkeitspegel P1 zwischen ihnen ausbildet.
14. Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälscheibe (19) abgedichtet auf dem im Betrieb stillstehenden Einlaufrohr (7) angeordnet ist.
15. Verfahren zum Betreiben einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in eine hydrohermetische Sperrkammer (29) zur Abdichtung des Schleuderraumes (11) gegen die Umgebung durch eine Zulaufleitung (35) eine separate, vom Schleudergut unabhängige Sperrflüssigkeit geleitet wird.

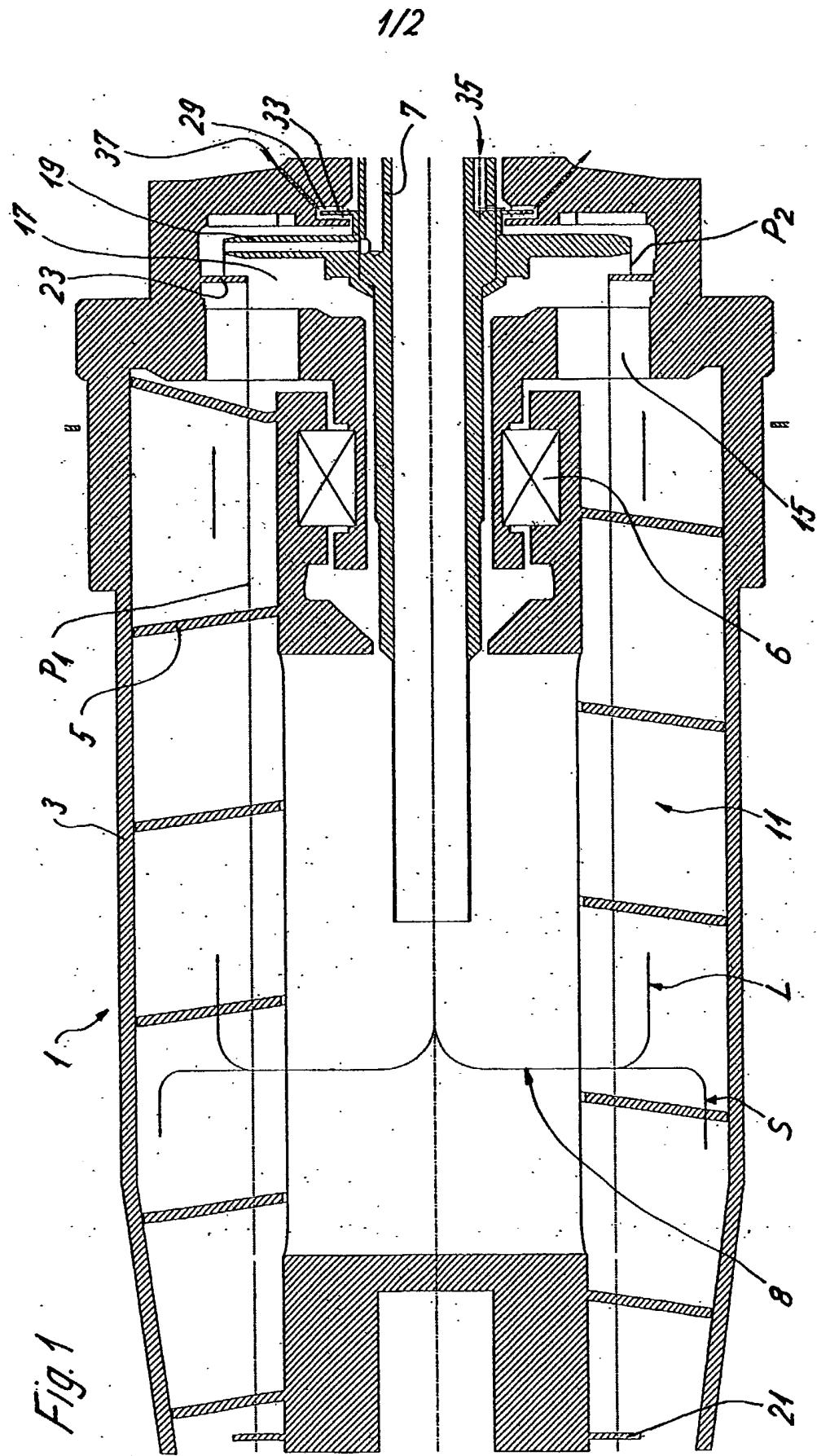
16. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass durch das permanente Ableiten von Sperrflüssigkeit eine kontinuierliche Reinigung der Sperrkammer (29) erfolgt.

5

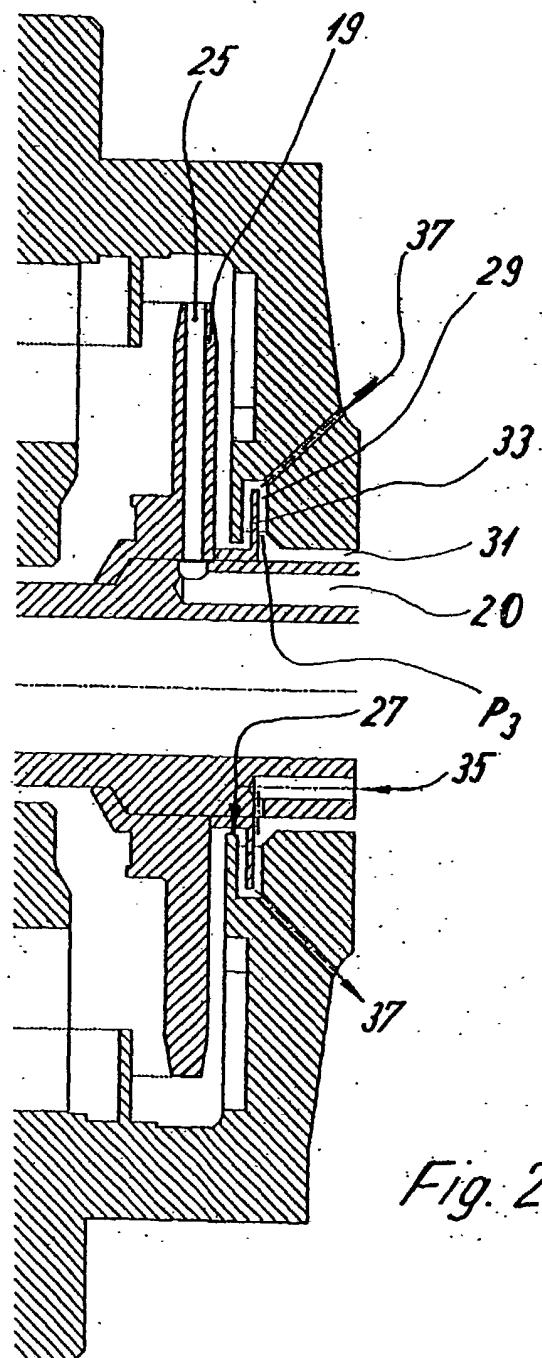
17. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass durch Variation des Durchmessers der Sperr- und Siphonscheibe (33) der Druck in der Sperrkammer (29) eingestellt wird.

10

18. Verfahren nach Anspruch 14, 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in dem Schleuderraum bis zu 4 bar, insbesondere 0,5 bis 2,5 bar beträgt.



2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/05530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B04B1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, Y	EP 1 232 794 A (WESTFALIA SEPARATOR INDUSTRY G) 21 August 2002 (2002-08-21) column 8-9, paragraph 34; figure 6	1, 2, 15
Y	DE 195 00 600 C (WESTFALIA SEPARATOR AG) 8 February 1996 (1996-02-08) Zusammenfassung column 2, line 48 -column 3, line 19; figure 1	1-11, 13-18
Y	DE 40 14 552 C (WESTFALIA SEPARATOR AG) 18 July 1991 (1991-07-18) Zusammenfassung the whole document	1-11, 13-18

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex:

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

15 October 2003

Date of mailing of the International search report

03/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Strode1, K-H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/05530

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 198 30 653 C (WESTFALIA SEPARATOR AG) 11 November 1999 (1999-11-11) cited in the application figure 2	1,3,7,8, 10
A	DE 196 31 226 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 5 February 1998 (1998-02-05) Zusammenfassung figure 1	1,12, 14-16
A	DE 27 37 463 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 22 February 1979 (1979-02-22) page 3, line 27 -page 4, line 6; figure 1	1,15
A	DE 195 37 562 A (BAUMANN SCHILP LUCIA) 10 April 1997 (1997-04-10)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/EP 03/05530

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1232794	A	21-08-2002	EP 1232794 A1 WO 02062483 A1	21-08-2002 15-08-2002
DE 19500600	C	08-02-1996	DE 19500600 C1 DE 59503096 D1 DK 801593 T3 WO 9621510 A1 EP 0801593 A1 JP 2980690 B2 JP 10507684 T US 5885202 A	08-02-1996 10-09-1998 03-05-1999 18-07-1996 22-10-1997 22-11-1999 28-07-1998 23-03-1999
DE 4014552	C	18-07-1991	DE 4014552 C1 BE 1005405 A0 JP 1948862 C JP 4227866 A JP 6073641 B NL 9100575 A ,B, SE 507039 C2 SE 9101360 A US 5167609 A	18-07-1991 13-07-1993 10-07-1995 17-08-1992 21-09-1994 02-12-1991 16-03-1998 08-11-1991 01-12-1992
DE 19830653	C	11-11-1999	DE 19830653 C1	11-11-1999
DE 19631226	A	05-02-1998	DE 19631226 A1 AT 206330 T AU 729217 B2 AU 3765597 A WO 9805431 A1 DE 59704809 D1 DK 918568 T3 EP 0918568 A1 ES 2163183 T3 JP 2000515421 T US 6015375 A	05-02-1998 15-10-2001 25-01-2001 25-02-1998 12-02-1998 08-11-2001 28-01-2002 02-06-1999 16-01-2002 21-11-2000 18-01-2000
DE 2737463	A	22-02-1979	DE 3006220 B1 DE 2737463 A1 FR 2400390 A1 FR 2475938 A1 GB 2002657 A ,B IT 1111630 B JP 1146854 C JP 56133059 A JP 57038304 B NL 7807854 A SE 8100453 A US 4210275 A DD 156899 A5 IT 1143521 B SE 445891 B	04-06-1981 22-02-1979 16-03-1979 21-08-1981 28-02-1979 13-01-1986 12-05-1983 17-10-1981 14-08-1982 21-02-1979 21-08-1981 01-07-1980 29-09-1982 22-10-1986 28-07-1986
DE 19537562	A	10-04-1997	DE 19537562 A1	10-04-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/05530

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B04B1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) **IPK 7 BO4B**

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evl. verwendete Suchbegriffe)

FPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,Y	EP 1 232 794 A (WESTFALIA SEPARATOR INDUSTRY G) 21. August 2002 (2002-08-21) Spalte 8-9, Absatz 34; Abbildung 6 ____	1,2,15
Y	DE 195 00 600 C (WESTFALIA SEPARATOR AG) 8. Februar 1996 (1996-02-08) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 19; Abbildung 1 ____	1-11, 13-18
Y	DE 40 14 552 C (WESTFALIA SEPARATOR AG) 18. Juli 1991 (1991-07-18) Zusammenfassung das ganze Dokument ____	1-11, 13-18

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

X Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- ***T** Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- ***X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- ***Y** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. Oktober 2003	03/11/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5018 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Strodel, K-H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen..

PCT/EP 03/05530

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 198 30 653 C (WESTFALIA SEPARATOR AG) 11. November 1999 (1999-11-11) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2 ---	1, 3, 7, 8, 10
A	DE 196 31 226 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 5. Februar 1998 (1998-02-05) Zusammenfassung Abbildung 1 ---	1, 12, 14-16
A	DE 27 37 463 A (WESTFALIA SEPARATOR AG) 22. Februar 1979 (1979-02-22) Seite 3, Zeile 27 -Seite 4, Zeile 6; Abbildung 1 ---	1, 15
A	DE 195 37 562 A (BAUMANN SCHILP LUCIA) 10. April 1997 (1997-04-10) ---	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen...

PCT/EP 03/05530

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1232794	A	21-08-2002		EP 1232794 A1 WO 02062483 A1		21-08-2002 15-08-2002
DE 19500600	C	08-02-1996		DE 19500600 C1 DE 59503096 D1 DK 801593 T3 WO 9621510 A1 EP 0801593 A1 JP 2980690 B2 JP 10507684 T US 5885202 A		08-02-1996 10-09-1998 03-05-1999 18-07-1996 22-10-1997 22-11-1999 28-07-1998 23-03-1999
DE 4014552	C	18-07-1991		DE 4014552 C1 BE 1005405 A0 JP 1948862 C JP 4227866 A JP 6073641 B NL 9100575 A ,B, SE 507039 C2 SE 9101360 A US 5167609 A		18-07-1991 13-07-1993 10-07-1995 17-08-1992 21-09-1994 02-12-1991 16-03-1998 08-11-1991 01-12-1992
DE 19830653	C	11-11-1999		DE 19830653 C1		11-11-1999
DE 19631226	A	05-02-1998		DE 19631226 A1 AT 206330 T AU 729217 B2 AU 3765597 A WO 9805431 A1 DE 59704809 D1 DK 918568 T3 EP 0918568 A1 ES 2163183 T3 JP 2000515421 T US 6015375 A		05-02-1998 15-10-2001 25-01-2001 25-02-1998 12-02-1998 08-11-2001 28-01-2002 02-06-1999 16-01-2002 21-11-2000 18-01-2000
DE 2737463	A	22-02-1979		DE 3006220 B1 DE 2737463 A1 FR 2400390 A1 FR 2475938 A1 GB 2002657 A ,B IT 1111630 B JP 1146854 C JP 56133059 A JP 57038304 B NL 7807854 A SE 8100453 A US 4210275 A DD 156899 A5 IT 1143521 B SE 445891 B		04-06-1981 22-02-1979 16-03-1979 21-08-1981 28-02-1979 13-01-1986 12-05-1983 17-10-1981 14-08-1982 21-02-1979 21-08-1981 01-07-1980 29-09-1982 22-10-1986 28-07-1986
DE 19537562	A	10-04-1997		DE 19537562 A1		10-04-1997